

よりなる群杭は、同一の沈下を生ずる。換言すれば、聯結版の面積が等しい場合、 $4.5d$ なる杭間隔は $3d$ なる杭間隔を有する群杭よりも80%強さが大である。

8. 耐荷力に就いては、 $6d$ が最も有効なる杭間隔であると思はれる。

9. 單杭の沈下はその横断面に關係する。即ち荷重が等しい場合直径の小さい單杭に、より大なる沈下が生ずる。群杭の沈下は杭の横断面には關係しない：杭頭部の直径が28cmより23cmに減少しても、各杭にかかる荷重が等しい場合群杭の沈下は實際上増大しない。

10. 杭間隔 $3d$ なる群杭に於て且地表に支へられたコンクリート版を有する場合、荷重15t以内は杭間に在る土に傳はらない。更に荷重が大となれば(1本の杭に15t以上)荷重の一部は土に傳はる。

11. 杭尖端以下に壓縮性の少ない土がある時、偏心荷重を受ける場合に應力圖により杭を不均勢に配置すれば、均勢に配置せると同様の沈下を生ずる。(昭. 18. 4. 16. 受付)

土工勞務者の食糧と能率の關係に就いて

正會員 小 川 博 三*

要 旨 本文は筆者の擔當せる工事に於て、土工勞務者の能率はその食糧の多寡に影響せられし實績を數字的にあげ、之の相關係數と周期分析を求め、最後に勞務者の食糧について卑見を加へたものである。

1. 前 言

大東亞戰爭下の食糧問題は、勞務管理の衝に當る者にとつて重大であるが、就中糧食に乏しい大陸開拓の地に於ける諸種の工事施工者にとつては、能率の點よりして將又異民族の民心把握の點よりして正に緊急の問題たるを失はない。筆者は昭. 17. 8. ~11. 北滿某地にあつて或る種の工事を行つた。同地は人煙絶え、糧食は全部省本部の手を経て他省より仰がねばならない状態に在る。且昨年滿洲國の勞務者に對する糧穀配給量は1人1日當0.8kgであるが、中に代用粉と稱する特殊食糧あり、勞務者は極端に之を厭ひ實際に食したものは高粱、苞米、粟、大豆の糧穀類及び小麦粉と更に應急對策として購入せる馬鈴薯とで、合計は所定量に及ばぬ程度であつた。工事は特殊事情により冷涼に赴く8月、殆んど事前準備なしに起工され、寒氣襲ふ11月に豫定通りの竣工を見たのであるが、終始食糧問題に惱まされ、能率は食糧の多寡により甚だしく増減し、工事は正しく「食糧と能率」問題の試験管中にあるの觀があつた。

次に掲ぐる諸表は工事を數個の區に別けた中の1區に關する資料である。

2. 實績の諸數値

表-1 (1) は旬間延人員(滿人)であつて、少數の世話役職人を除く他は全部土工人夫である。

表-1 (2) は旬間に請負業者の手許に配給せる糧食の數量(單位kg)である。糧食は間隔的に貨車により入荷される爲、一旦之を企業者の倉庫にうけ、各業者に配分を行つたものである。

表-3 (3) は糧穀に換算せる食糧の合計である。即ち糧穀類及び小麦粉は1kg約3200カロリーであるが、馬鈴薯は770カロリーで、前2者の1/4にすぎず、且勞務者の口に入る迄には腐敗凍結その他で80%迄に減少

* 工學士 滿鐵哈爾濱建設事務所

表-1.

月	旬	(1) (單位人)	(2) (單位 kg)				(3) (單位 kg)	(4) (單位)		(5) (%)	(6) (%)	(7) (%)	(8) (%)	(9) (%)	(10) (%)
			穀類	小麦粉	豆粉	代用粉		(kg)	カロリー						
8	上	19 970	5 400	1 888	7 920	7 288	0.365	1 168	54	-46	0.7	0.7	9	-9.1	
	中	28 670		19 250		10 602	19 250	0.671	2 147	99	-1	6	3.5	45	-5.5
	下	31 724		38 918		5 166	38 918	1.227	5 926	181	81	17	16.1	109	24
9	上	38 890	11 880	25 038	11 008	36 918	0.934	2 989	138	38	35	17.0	21.7	11.7	
	中	26 887		17 976		25 915	25 915	0.964	3 085	142	42	14	9.7	15.4	24
	下	24 933		57 400		11 480	11 480	0.460	1 472	68	-32	2	1.6	2.0	-3.0
10	上	15 943	810	8 356	8 772	9 980	0.624	2 032	92	-8	3	3.8	4.2	-5.2	
	中	16 775		11 420		10 836	20 350	1.213	3 852	177	77	11	11.9	15.2	5.2
	下	14 881		7 160		11 966	7 160	0.458	1 582	72	-23	1	5.4	6.9	-3.1
11	上	7 374	1 840	3 630	1 376	5 570	0.789	2 397	116	10	6.4	16.3	20.8	10.8	
	中	6 226		1 980		17 544	1 980	0.318	1 018	47	-53	4	7.8	10.0	5
	下	7 549		770		1 376	576	0.119	381	18	-82	2	6.4	8.2	-18
計		239 622	53 860	115 920	79 444	86 566	185 655				100				
平均		19 968						0.678		100		100		78.5	100

して居るため、之を糧穀に換算するには

$$80\% \times \frac{1}{4} = 20\%$$

を乗じた。

(カロリー数は鈴木梅太郎博士「栄養讀本」による)

代用粉は或る種の穀物に特殊の操作を施して成分を抽出せる残滓なるため調理に難く、小麦粉と混ざる時は攝取者に下痢を起し、穀類と混ざるとも 20% をこえる際は同様の結果に陥り、もとより夫自體で食ふ事は出来ない。且糧穀、小麦粉、代用粉等夫々單獨に入荷するため適當に混じて配給する事は不可能であり、事實上代用粉は(工期の末を除いては)用ひられない實情にあつたため、表-1 (3) には計上し得なかつた。

表-1 (4) は旬間 1 人 1 日當配給量(單位 kg) と 1 kg 3 200 カロリーとして、カロリーに換算せる數とである。

表-1 (5) は旬間配給量の各々がその平均に對する比率(單位%) である。

表-1 (6) は旬間配給量の各々が其の平均に對する過不足(單位%) である。

表-1 (7) は設計數量に對する旬間土工出來高(單位%) である。

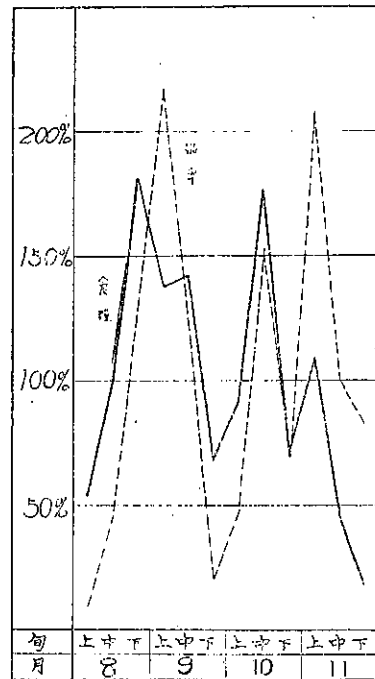
表-1 (8) は 1 人 1 日當の能率を示す指數である。即ち

$$\text{表-1 (7)} \div \frac{\text{旬間延人員}}{\text{平均旬間延人員}}$$

表-1 (9) は旬間 1 人 1 日當能率の各々がその平均に對する比率(單位%) を示す。

表-1 (10) は旬間 1 人 1 日當能率の各々がその平均に對する過不足(單位%) である。

圖-1. 食糧と能率



而して表-1 (6) と表-1 (10) とをとつて圖示すれば圖-1 の如くなる。

3. 実績値の數理的解析

此の圖-1 よりも明かなる如く、食糧と能率の間に一定の關係が認められる。只その關係は不規則で幾分ずつ居る様に思はれるが、今單純に兩者の相關々係を求むるに表-1 (5)、表-1 (9) の平均値を夫々 x_0, y_0 とし、表-1 (6) の各々を x_i 、表-1 (10) の各々を y_i とすれば

$$K. K. = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2} \sqrt{\sum y_i^2}} = 49\%$$

即ち食糧と能率との間の相關係數 49% を得た。

次に表-1 (5) 及び表-1 (9) をとり、旬間を 30° と見、全期 12 旬間を 360° と見て周期分析を行ふに

食糧

$$100 + 39.6 \sin\left(\frac{n\pi}{6} + 323^\circ 25'\right) + 42.6 \sin\left(\frac{n\pi}{3} + 326^\circ 01'\right) + 12.7 \sin\left(\frac{n\pi}{2} + 223^\circ 06'\right) + 18.2 \sin\left(\frac{2n\pi}{3} + 355^\circ 55'\right) \dots\dots\dots (1)$$

能率

$$100 + 10.0 \sin\left(\frac{n\pi}{6} + 267^\circ 09'\right) + 72.3 \sin\left(\frac{n\pi}{3} + 277^\circ 57'\right) + 32.3 \sin\left(\frac{n\pi}{2} + 202^\circ 49'\right) + 26.8 \sin\left(\frac{2n\pi}{3} + 49^\circ 15'\right) \dots\dots\dots (2)$$

但し $n = 0, 1, 2, \dots, 11.$

今 (2) 式の第 2 項以下の位相に夫々 50° を加へれば

$$100 + 10.0 \sin\left(\frac{n\pi}{6} + 317^\circ 09'\right) + 72.3 \sin\left(\frac{n\pi}{3} + 327^\circ 57'\right) + 32.2 \sin\left(\frac{n\pi}{2} + 252^\circ 49'\right) + 26.8 \sin\left(\frac{2n\pi}{3} + 99^\circ 15'\right)$$

(1) 式と (3) 式は可成り似た形體を有する。即ち (1) 式の各項は (3) 式に對し、第 2 項の位相は 6°14' 即ち周期 (360° を以て 1 周期を終へる故) の約 1/60 先進し、第 3 項の位相は 1°56' 即ち周期 (180° を以て 1 周期を終へる故) の約 1/60 後續して居る。

(1), (2) 兩式共に第 3 項が最も支配的である。即ち食糧による能率の影響は、主流に於て 50° 後れて居るが、第 4、第 5 項が之に修正を加へて居る形である。之は食糧を業者に配給してからの手數、運搬及び業者が、後のため幾分にも保有して置かうとする努力を考へれば肯かれる處である。

又 (1) 式に對し (2) 式の振幅が大であるが、之は食糧の増減が影響して甚だしく能率を上下せしむる事實と良く合致して居る。

4. 結 言

滿洲國大陸科學院の研究によれば勞務者所要熱量は

激 勞	(8 時間)	3 072 カロリー
休息及輕度勞働	(8 時間)	720 カロリー

睡	眠	(8 時間)	528 カロリー
1	日		4320 カロリー

である。

此の數字は 1 日糧穀 1.3 kg 攝取し、土工量 3~5m³ 動かす勞務者の實情と合致して居る。今回勞務者の月別食糧と動かしした土工量を表示すれば表-2 の如くである。

表-2.

勞務者は食糧を 2 倍與ふる時は、能率は 2 倍を突破し 3 倍にも及ぶ (8 月中下旬及 10 月上旬實例)。即ち 0.7 kg の食糧にては僅かに 1~1.4 m³ 程度の土工より動かし得ない勞務者でも 1.3 kg を與へる時は、3~5m³ の作業をなし得ると想像される。是亦實情に極めて良く合致するものである。

月 別	食 糧 (kg)	盛 土	切 土	計
8 月	0.752	0.88	0.49	1.37
9 月	0.788	0.79	0.10	0.89
10 月	0.773	0.65	0.61	1.26
11 月	0.393	0.60	0.04	0.64
全 期	0.678	0.78	0.25	1.03

以上多少數理的にも解明せられた如く、(1) 勞務者の土工能率はその攝取する食糧の多寡に影響される處が少なく、(2) 食糧は所要の數に充たざる時は能率は著しく減少して來る。

従つて一定の工事量にあつては一定の食糧が是非共必要である。即ち計畫者にあつては、(1) 食糧に基づき、其の適正配給によつて能率の最大に發揮せらるゝ様考慮し、勞務者數を算出する態度が要請せられる。同時に直接勞務管理の衝に當る者は、限られたる食糧を最大限迄活用すべく現地に於て努めて之を統制し、(2) 調理の方法を考へて材料の無駄を省き、(3) 食糧を單調ならしめず同じ材料でも最も有效な營養物たらしめ、(4) 雨天その他の休日には配給量を (平日の半程度迄) 制限して餘剰をつくり、(5) 激勞日に多量に攝取せしめる、等の工夫が極めて必要と思ふ次第である。

附記-1 食糧にはビタミン、鹽分等の問題が含まれるが、今こゝには單にカロリーの面よりのみ論じた。

附記-2 11 月中下旬には代用粉を多少混じて用ふる事を得、營養は別として勞務者の満腹感を催せしむる上に有效であつた。且この期には懸賞とし工期中完成に努力せるため勞務者の精神を鼓舞して能率を揚げたため食糧との相關は聊か明瞭を缺く如く思はれる。

(昭 18. 4. 20. 受付)